

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

DIGITAL CELLULAR MODEM SYSTEM EMULATOR

Patent Number: KR9709748

Publication date: 1997-06-18

Inventor(s): KIM JAE-SUK (KR); PARK KYUNG-RYONG (KR)

Applicant(s): KOREA ELECTRONICS TELECOMM (KR)

Requested Patent: KR9709748

Application Number: KR19940035468 19941221

Priority Number(s): KR19940035468 19941221

IPC Classification: G06F9/455

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

A digital cellular modem system emulator for testing functions of a mobile station in a CDMA digital cellular system is disclosed. In the emulator, a central processing unit(11) performs all kinds of controls and data processing. A serial input/output device(12) sequentially transmits data through one communication line one bit by one bit. A memory(14) stores an emulation software and data. The memory(14) includes a hardware device operating means(21), a main control operating means(22), a transmit operating means(23), and a receiving operating means(24). The hardware device operating means(21) tests an operation of a hardware related to a system software. The main control operating means(22) gives a command to each operating means in order to produce various operations. The transmit operating means(23) generates data to be transmitted and transmits the data to a transmit frame buffer. The receiving operating means(24) decodes the frame symbol data from the hardware device operating means(21).

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

특 1997-0009748

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)(51) Int. Cl.⁶
G06F 9/455(45) 공고일자 1997년 06월 18일
(11) 등록번호 특 1997-0009748
(24) 등록일자 1997년 06월 18일

(21) 출원번호	특 1994-0035468	(65) 공개번호	특 1996-0024928
(22) 출원일자	1994년 12월 21일	(43) 공개일자	1996년 07월 20일
(73) 특허권자	한국전자통신연구원 양승택 대전광역시 유성구 가정동 161번지 박경룡		
(72) 발명자	대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 108동 306호 김재석		
(74) 대리인	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101-204 김영길, 원혜중, 김명섭		

설사증 : 오승수 (
제 9068호)(54) 디지털 셀룰라 모뎀 시스템 에플레이터

요약

내용 없음.

표도

도 1

양세서

[발명의 명칭]

디지털 셀룰라 모뎀 시스템 에플레이터

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 디지털 셀룰라 모뎀 에플레이터의 구성도.

제2도는 본 발명에 따른 디지털 셀룰라 모뎀 에플레이터 소프트웨어의 구조도.

제3도는 기지국 에플레이터 소프트웨어의 하드웨어 디바이스 작업수단의 구성도((a)는 기지국의 채널 인코더와, 변조기, (b)는 기지국의 복조기와 디인터리버).

제4도는 단말기 에플레이터 소프트웨어의 하드웨어 디바이스 작업수단의 구성도((a)는 이동국의 복조기와 디인터리버, (b)는 이동국의 채널 인코더와 변조기).

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 디지털 셀룰라 모뎀 시스템의 에플레이터에 관한 것으로 특히, CDMA 디지털 셀룰라 단말기의 기능을 검증하기 위하여 소프트웨어로 구현한 디지털 셀룰라 모뎀 시스템의 에플레이터에 관한 것이다. 응용 주문형 집적회로(Application-Specific Intergrated Circuit : 이하, ASIC)의 설계에 있어서, 가장 중요하게 고려하여야 할 사항은 ASIC이 시스템에 장착된 후 시스템 사양을 만족시키면서 정상적으로 동작할 것인가를 검증하는 것이다.

이를 위하여 소프트웨어와 연관된 동작의 확인, 그리고 시스템내의 각 모듈들간의 신호 교환 타이밍등을 충분히 고려하여야 하며, 시뮬레이션은 가급적 설계 초기 단계에서 이러한 점들을 검증할 수 있도록 수행되어야 한다.

특히 CDMA 통신시스템과 같은 무선통신시스템에서는 테이터를 교환하는 상대방과의 호 처리, 그리고 통신 채널에서의 간섭 현상 등을 고려한 시뮬레이션을 수행할 수 있는 환경을 갖추어야 한다.

일반적으로 통신시스템의 설계는 시스템 사양을 결정하고, 시스템 알고리즘을 검증하기 위한 상위 수준의 설계와, 보다 구체적인 회로로 구현하고 구현된 회로의 동작을 검증하는 단계인 하위 수준의 설계로 구분된다.

상위 수준의 설계에서는 먼저 시스템 사양을 결정하고 그 사양을 만족시키기 위한 알고리즘을 개발하고 검증하는 과정을 거친다.

알고리즘의 검증이 끝나면 이 알고리즘을 실제로 구현하기 위한 하드웨어와 소프트웨어의 구성을 정한 후, 하드웨어와 소프트웨어를 개별적으로 개발하게 된다.

이 과정에서 하드웨어와 소프트웨어의 적절한 기능 배분이 이루어져야 하며, 가급적 이 과정에서 구현후

의 시스템 성능을 평가하고 조정하는 작업을 거쳐야 한다.

통신시스템의 설계에 있어서 무엇보다 중요한 것은 설계 초기 단계에서 시스템의 기능 동작 여부 및 시스템의 성능을 확인하고, 시스템 하드웨어와 소프트웨어의 적절한 기능 분배를 행하는 것이다.

이러한 과정의 적절한 수행 여부가 시스템의 가격, 개발기간 및 시스템의 성능을 결정하는 중요한 요인이다.

본 발명의 목적은 시스템을 하드웨어로 제작하기 전에 디지털 셀룰라 시스템의 호 처리를 검증하고, 동시에 하드웨어와 소프트웨어의 기능 및 알고리즘을 설계 초기 단계에서 확인하기 위하여 소프트웨어로 구현한 에뮬레이터 시스템을 제공하기 위함이다.

본 발명은 설계 초기 과정에서 위의 과정을 적절히 수행하기 위하여 소프트웨어로 구현가능한 디지털 셀룰라 모뎀 시스템의 에뮬레이터를 제공하고자 하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 시스템 하드웨어의 동작을 모사하여 소프트웨어와 연관된 하드웨어의 동작을 검증하기 위한 하드웨어 디바이스 작업 수단, 커널의 도움을 받아 여러 작업들을 생성시키고 호 처리를 수행하기 위하여 각 작업들에게 명령을 내리고 기타 작업들의 수행 결과에 따라 상태변환등을 수행하는 기능을 수행하는 메인 컨트롤 작업 수단, 상기 메인 컨트롤 작업 수단의 명령을 받아 송신할 프레임 데이터를 형성하고 트랜스미트 프레임 버퍼에 송신할 데이터를 보내는 역할을 수행하는 트랜스미트 작업 수단 및 상기 하드웨어 디바이스 작업 수단에서 수신한 프레임 심벌 데이터들을 디코딩하고 수신된 메시지를 해석하여 메인 컨트롤을 작업수단에 알리는 역할을 담당하는 리시브작업 수단을 포함하는 메모리를 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예를 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명에 따른 디지털 셀룰라 모뎀 시스템의 구성도이다.

제1도와 관련하여, 본 발명에 따른 디지털 셀룰라 모뎀 시스템은 기지국 에뮬레이터와 단말기 시스템에 에뮬레이터로 구성되며, 각 에뮬레이터는 제2도와 같은 구조를 갖는 소프트웨어로 구동된다.

무선통신시스템은 일방적인 단방향 통신이 이루어지는 대신, 일방적으로 양방향으로 서로 데이터를 동시에 주고 받기 때문에 기지국과 단말기를 모두 모델링하는 것이 시스템의 동작을 검증하는데 여러 가지 장점을 갖는다.

그 장점들을 열거하면 다음과 같다.

첫째로, 제1도와 같은 에뮬레이터의 기능은 일반 PC 2대로서 완전히 구현할 수 있기 때문에, PC 2대와 기지국 및 단말기의 기능을 에뮬레이션하는 소프트웨어만 있으면 통신시스템의 에뮬레이터를 구성할 수 있다.

둘째로, 단말기의 입력 파일을 따로 작성하고 파일을 읽어 들이면서 단말기의 동작을 시뮬레이션하는 방식이 널리 쓰이고 있으나, 이러한 방식은 핸드쉐이킹(handshaking)을 수행하거나 수신된 데이터의 내용에 따라 다음 동작을 결정하는 통신시스템의 기능을 모사하기에는 부적합하다.

그러나 제1도와 같이 구성된 에뮬레이터 시스템에서는 서로 데이터를 실시간으로 주고 받는 동작을 쉽게 모사할 수 있기 때문에 통신시스템의 호 처리 과정의 에뮬레이션이 가능하다.

셋째로, 통신시스템의 기능 모사에 있어서 가장 어려운 점은 기지국과 단말기 시스템의 블락 위상 및 주파수 변이에 따른 성능 저하를 관찰하거나 또는 이러한 성능 저하를 보상하기 위한 타이밍 트래킹(Timing Tracking) 또는 주파수 트래킹 기능을 모사하는 것이다. 제1도와 같은 에뮬레이터 시스템에서는 각기 독립적인 타임 틱 인터럽트(Time Tick Interrupt)를 클락처럼 사용하기 때문에 실제 상황에 가까운 주파수 변이를 발생시킬 수 있어 트래킹 기능을 모사하기가 쉽다.

제2도는 기지국 및 단말기 에뮬레이터 시스템의 소프트웨어의 구조도이다.

이 소프트웨어는 실시간 멀티태스킹 커널(Real-Time Multi-Tasking Kernel)을 사용하여 하드웨어의 동작과 소프트웨어의 기능을 동시에 수행할 수 있게 하였다.

본 발명에 따른 에뮬레이터 소프트웨어의 특징은 멀티태스킹을 수행하는 기존의 소프트웨어에 하드웨어와 동일한 동작을 수행하는 하드웨어 디바이스 작업(Hardware Device Task) 수단을 삽입하여, 하드웨어를 제작하지 않고 소프트웨어와 연관된 하드웨어의 동작을 검증할 수 있도록 하였다는 것이다.

소프트웨어 작업을 가운데 하드웨어 디바이스 작업 수단은 시스템 하드웨어의 동작을 모사하는 기능을 수행하며 기타 작업 수단들은 시스템의 실제 소프트웨어 기능을 수행한다.

메인 컨트롤 작업(Main control Task) 수단은 커널의 도움을 받아서 여러 작업들을 생성시키고, 호 처리를 수행하기 위하여 각 작업 수단들에게 명령을 내리고 기타 작업들의 수행 결과에 따라 스테이트 변환등을 수행하는 기능을 달한다.

트랜스미트 작업(Transmit Task) 수단은 메인 컨트롤을 작업 수단의 명령을 받아 송신할 프레임 데이터를 형성하고 트랜스미트 프레임 버퍼에 송신할 데이터를 보내는 역할을 수행한다.

리시브 작업(Receive Task) 수단은 하드웨어 디바이스 작업 수단에서 수신한 프레임 심벌 데이터들을 디코딩하고 수신된 메시지를 해석하여 메인 컨트롤을 작업 수단에 알리는 역할을 담당한다.

실제 모뎀 하드웨어의 기능을 모사하는 하드웨어 디바이스 작업 수단은 실제 하드웨어의 클럭에 해당하는 주기적인 타임 틱 인터럽트가 발생할 때마다 동작하는 작업의 성격 때문에 하드웨어와 완전히 동일한 동작을 수행할 수 있다.

이와 같이 타임 틱 인터럽트가 발생할 때마다 동작하는 작업의 성격 때문에 하드웨어와 완전히 동일한 동작을 수행할 수 있다.

본 발명에 따른 실시예로서 IS-95 표준에 따르는 CDMA 디지털 셀룰라 모뎀 시스템을 구현하였으며, 본 발명에서의 하드웨어 디바이스 작업 수단은 제3도와 제4도와 같은 모뎀 기능을 수행한다.

제3도는 기지국 에플레이터 소프트웨어의 하드웨어 디바이스 작업 수단의 기지국이다.

기지국 에플레이터는 IS-95에 기술되어 있는 기지국의 채널 인코딩과 모듈레이션 기능을 수행하며, 단말 기로부터 보내어진 신호의 타이밍을 찾아내고 복원하는 디모듈레이터의 기능을 수행한다.

그리고 단말기 수신기(디모듈레이터)의 기능 및 성능을 정확히 검증하기 위하여 AWGN(Additive White Gaussian Noise) 및 다경로 페이딩(Multi Path Fading)을 포함시킨 채널 모델링 기능도 수행하도록 하였다.

제4도는 단말기 에플레이터 소프트웨어의 하드웨어 디바이스 작업 수단의 구성도이다.

단말기 에플레이터는 다경로 신호를 복조하기 위한 레이크 수신기 기능과 채널 인코딩 및 변조 기능을 수행한다.

하드웨어 디바이스 작업수단의 모뎀의 주요 기능인 변복조 기능외에도 트랜스미트 작업에게 프레임 데이터의 송신이 완료되었다는 트랜스미트 인터럽트 신호를 발생시키며, 마찬가지로 한 프레임의 데이터 실별 복조가 완료되면 리시브 작업 수단으로 리시브 인터럽트 신호를 보내며 리시브 작업 수단이 비터비(Viterbi) 알고리즘을 사용, 수신된 프레임 데이터를 복조하도록 한다.

이와 같이 구현된 본 발명에 따른 에플레이터 시스템을 사용하여 하드웨어와 소프트웨어의 동시 에플레이션을 수행함으로써 설계 초기단계에서 기지국 또는 단말기의 동작 검증이 가능하며, 호 처리 및 시스템의 사양, 성능 등을 확인하는데 매우 유용하다.

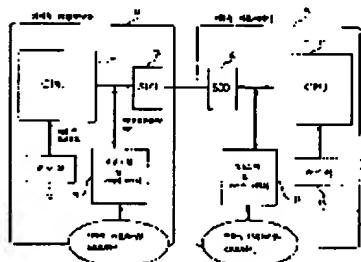
뿐만아니라, 하드웨어를 제작하기 전에 소프트웨어의 주요부분을 미리 완성할 수있기 때문에 개발 기간의 단축이 가능하며, 설계초기 단계에서 가장 중요한 과정중의 하나인 소프트웨어/하드웨어 분배의 적절한 수행을 가능하게 하는 장점을 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 각종 제어와 데이터 처리를 담당하는 중앙처리장치(11), 한 개의 통신선으로 한 비트씩 순서적으로 데이터를 전송하는 직렬 입출력 장치(12), 일정한 시간마다 타임 틱 인터럽트(Time Tick Interrupt)를 걸어 상기 중앙처리장치(11)가 한 프로세스에게 특정되지 않도록 하는 타이머(13) 및 소정의 에플레이션 소프트웨어와 데이터를 저장하기 위한 메모리(14)로 구성되는 디지털 셀룰라 모뎀 에플레이터에 있어서, 상기 메모리(14)는 시스템 하드웨어의 동작을 모사하여 소프트웨어와 연관된 하드웨어의 동작을 검증하기 위한 하드웨어 디바이스 작업 수단(21), 커널의 도움을 받아 여러 작업들을 생성시키고 호 처리를 수행하기 위하여 각 작업 수단들에게 명령을 내리고 기타작업수단들의 수행 결과에 따라 상태변환등을 수행하는 기능을 수행하는 메인 컨트롤 작업 수단(22), 상기 메인 컨트롤 작업 수단(22)의 명령을 받아 슬收支할 프레임 데이터를 형성하고 트랜스미트 프레임 버퍼에 송신할 데이터를 보내는 역할을 수행하는 트랜스미트 작업 수단(23) 및 상기 하드웨어 디바이스 작업 수단(21)에서 수신한 프레임 실별 데이터들을 디코딩하고 수신된 메시지를 해석하여 메인 컨트롤 작업 수단에 알리는 역할을 담당하는 리시브 작업 수단(24)을 포함하는 것을 특징으로하는 디지털 셀룰라 모뎀 에플레이터.

도면

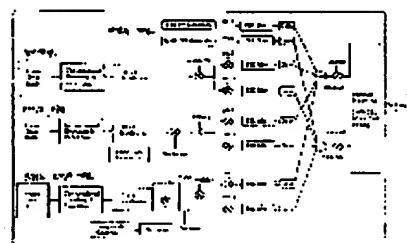
도면 1



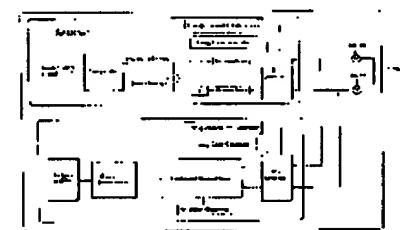
도면2



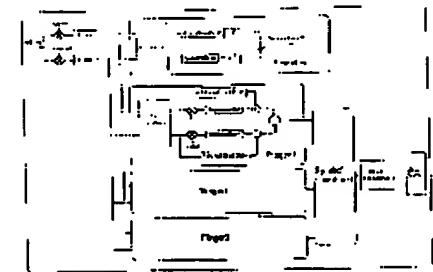
도면3a



도면3b



도면4a



도면4b

